

落葉果樹における凍霜害と果実生産

斎藤祐一・額田光彦・阿部和博・湯田美菜子

(福島県農業総合センター果樹研究所)

Frost Damage during Flower Bud Development and Subsequent Production in Deciduous Fruit Species

Yuichi SAITO, Mituhiko NUKADA, Kazuhiro ABE and Minako YUDA

(Fruit Tree Research Centre, Fukushima Agricultural Technology Centre)

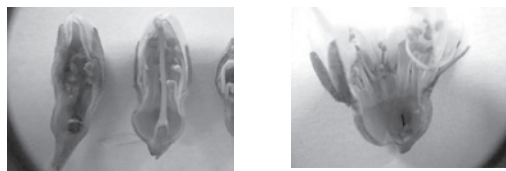
1 はじめに

近年、温暖化に起因すると推定される発芽期及び開花期の前進化が顕著になっており、晩霜害の発生は増加傾向にある。福島県における果樹の防霜対策は、灯油などを燃焼させて樹体温度を上昇させる燃焼法により行われている事例が多く、経済的見地からの被害予測が必要となるが、降霜後の花器の被害と果実生産への影響を調査した事例は少ない。

本試験では、2013年3月下旬～4月中旬に強い降霜があり、ニホンナシ、リンゴ、モモ、オウトウ、スモモ及びブドウについて花器の被害を調査するとともにその後の果実生産について調査したので報告する。

2 試験方法

2013年4月15日～4月23日に、所内ほ場に植栽してあるニホンナシ、リンゴ、モモ、オウトウ、スモモの花及びブドウの新芽を1樹当たり20～50個採取し、カッターナイフで組織を切断し、花器の被害(図1)を調査して被害率を算出した。ニホンナシ及びブドウは棚面、リンゴ、モモ、オウトウ及びスモモは高さ1.5m前後から採取した。リンゴ及びオウトウについては高さ2.5m前後からも採取した。調査樹数は表1のとおり。



左：褐変、右：正常 柱頭の生育不良
図1 凍霜害を受けた花器の状況 (オウトウ)

温度観測は、温度計(おんどとりTR-71U、株式会社ディアンドディ製)を用いて、高さ1.5mまたは棚面に設置し10分間隔で外気温を計測した。

なお、各樹種における凍霜害と果実生産の関係を検討するため、1樹当たり収量について調査した。

ニホンナシ、リンゴ、モモ、オウトウ及びスモモでは、結実確保のため満開期に人工受粉を行った。

3 試験結果及び考察

(1) 凍霜害による花器の被害状況

3月27日の最低気温は-5.4℃(午前5時30分)、4月13日の最低気温は-3.1℃(午前4時30分)であった(図2)。

オウトウでは、花器の褐変と柱頭の生育不良が認

められ(図1)、3月27日と4月13日の両日の被害と考えられた。それ以外の樹種では、花器の褐変のみが確認され、4月13日の降霜による被害と考えられた。

花器の被害率は、ニホンナシ(花卉露出期)が11.5～83.8%、リンゴ(花蕾露出期)が3.9～72.0%、スモモ(開花盛)が44.4%、モモ(開花直前)が4.9%、オウトウ(花卉露出期～開花期)が60.0～84.0%であり、ブドウでは被害は認められなかった(表1)。また、ニホンナシでは品種間差が認められ、「新高」及び「涼豊」の被害率は、「二十世紀」、「幸水」及び「豊水」よりも高く、リンゴ「ふじ」では、樹齢により被害状況が異なり、若木よりも成木での被害率が高かった(表4)。

佐久間ら⁽¹⁾は、リンゴ、ニホンナシ、モモ及びオウトウの主要品種の切り枝を用いて低温処理試験を行い、処理温度と凍霜害の発生の関係について危険度予測モデルを作成している。そのモデルを使用し4月13日の早朝の気温(午前4時～5時までの最低気温の平均値-2.8℃)から危険度を算出すると、ニホンナシ「幸水」の花卉露出期は62.9%、リンゴ「ふじ」の花蕾露出期は93.4%、モモ「あかつき」の開花直前は24.3%、オウトウ「佐藤錦」の花卉露出期は85.7%となる。危険度50%を防霜対策の目安としている⁽¹⁾が、「幸水」、「ふじ」及び「佐藤錦」では30%以上の被害が確認されたことから、今回の凍霜害は、危険度モデルの予測が当てはまる事例と考えられる。

(2) 凍霜害による花器の被害と果実生産

モモ及びリンゴでは明らかな減収とはならなかったが、ニホンナシ、オウトウ及びスモモの一部の樹で1樹当たり収量の対前年比で減収が認められた。

リンゴ「ふじ」では、高い位置での花器の被害率が低かったことから(表3)、下枝の着果は著しく少なかったものの上枝を中心とした着果管理により前年度並みの収量を確保できたと考えられる。

オウトウ「紅秀峰」及びスモモ「ソルダム」では減収が認められた。

オウトウやスモモの結実は開花期の天候に影響される傾向にあり、初期着果量が収量に大きく影響することから凍霜害の花器被害が果実生産に及ぼす影響は他の樹種より大きいと考えられる。

ニホンナシでは花器の被害率が高い「新高」や「涼豊」で減収が認められたが、「幸水」「豊水」及び「二十世紀」では減収は認められなかった。本試験では被害率が70%程度の樹でも減収とはならなかった樹が2樹あり、被害率40%未満では減収は認められなかった。平棚で栽培されるニホンナシは立木栽培されている樹と比較して着果位置が低いことから凍霜害を受けやすい樹種と考えられるが、本試験では人工受粉等の栽培管理を徹底することにより、花器の

被害率が40%未満であった樹では減収を回避されたと考えられる。

花器の被害状況と果実生産の関係は樹種により差があるものの、その後の着果管理により、リンゴやニホンナシでは、花器の被害率が比較的高くとも収量に影響しないケースがあることが確認された。これらの樹種では、実害を受ける花器の被害率を明らかにすることにより、より省力的な防霜対策が可能と考えられる。

4 ま と め

2013年3月27日及び4月13日の早朝に強い降霜があり、ナシ、リンゴ、モモ、オウトウ、スモモ及びブドウ

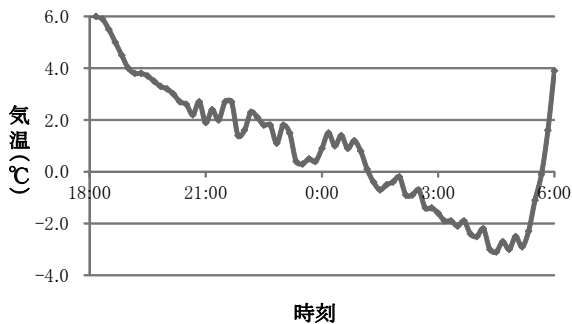


図2 2013年4月12日夕方から13日早朝の気温の推移 (最低気温 -3.1℃ (午前4:30))

表2 ニホンナシ品種の花弁露出期における凍霜害

品種	調査樹数	花器の被害率(%)	1樹当収量(kg) (2013年)	対前年比 (%)
二十世紀	3	11.5 a	494.0	109
幸水	6	35.1 ab	276.4	108
豊水	5	31.6 ab	257.1	122
新高	3	83.8 c	52.6	69
涼豊	3	66.3 bc	81.2	72
F値		9.4		
有意性		**		

**は1%、*は5%水準で有意差有り(ANOVA法)

TUKEYの多重検定によりアルファベット異符号間で有意差あり。
対前年比:2013年収量÷2012年収量×100

表4 リンゴ「ふじ」の若木と成木における凍霜害

試験区	樹齢	調査樹数	開花始日	花器の被害率(%)	中心果結実率(%)	果そう当たり着果数
若木	11年生	3	4/28	10.2	60.0	3.7
成木	48年生	3	4/26	36.8	25.4	1.6
F値				13.4	12.0	10.7
有意性				*	*	*

*は危険率5%で有意差有り(ANOVA法)

5月2日に中心花と側花1花に対して人工受粉を実施

ドウにおける花器の被害状況及び果実生産について調査したところ、リンゴ、モモでは花器の一部に被害は認められたが、果実の生産量には影響はみられなかった。一方、ニホンナシ、オウトウ及びスモモの一部では減収が認められた。ニホンナシでは、花器の被害率が高い品種や樹で減収となったが、同被害率が40%未満の樹では減収とはならなかった。

引 用 文 献

- 1) 佐久間宣昭, 斎藤祐一, 永山宏一. 2013. 落葉果樹4樹種の凍霜害危険度予測モデル. 園芸学研究12 (4): 403-409

表1 各樹種における花器の凍霜害と果実生産

樹種	品種	調査樹数	開花始日 (月日)	凍霜害時の生育ステージ	花器の被害率(%)	1樹当たり収量の対前年比
ニホンナシ	二十世紀	3	4/16	花弁露出期	11.5	111.9
	幸水	6	4/19		35.1	108.1
	豊水	5	4/15		31.6	121.5
	新高	3	4/15		83.8	69.4
リンゴ	涼豊	3	4/15	花蕾露出期	66.3	71.8
	緋のあづま	1	4/29		38.5	92.3
	紅玉	1	4/24		3.9	112.7
	王林	1	4/21		13.6	95.9
モモ	ふじ	4	4/26	開花直前	72.0	96.0
	あかつき	2	4/13		4.9	94.7
オウトウ	佐藤錦	1	4/16	発芽期及び花弁露出期	60.0	94.3
	紅秀峰	1	4/13	発芽期及び開花始	84.0	58.8
スモモ	ソルダム	1	4/4	開花盛	44.4	47.8
ブドウ	巨峰	1	6/5	発芽前	0.0	—

1樹当たり収量の対前年比:2013年収量÷2012年収量×100

表3 調査部位による凍霜害

樹種	品種	樹齢	調査樹数	凍霜害時の生育ステージ	調査部の高さ(m)	花器の被害率(%)
リンゴ	ふじ	17	3	花蕾露出期	1.5	78.4
					2.5	15.7
		48	2		1.5	72.0
オウトウ	佐藤錦	27	1	花弁露出期	2.5	25.6
					1.5	60.0
	紅秀峰	18	1	開花始	2.5	68.8
					1.5	84.0
					2.5	70.4

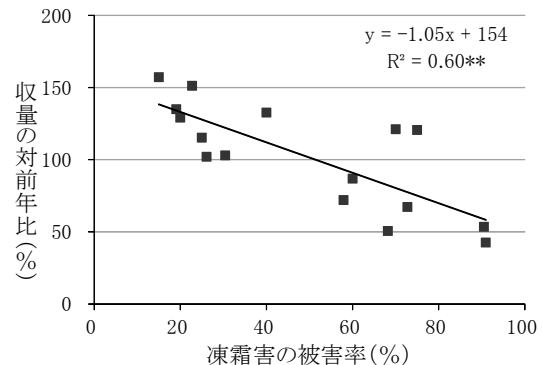


図3 ニホンナシの凍霜害の被害率と1樹当たり収量の対前年比(「幸水」、「豊水」、「新高」「涼豊」)